

TITLE OF THE INVENTION

LIQUID CRYSTAL DISPLAY

CROSS-REFERENCE TO RELATED APPLICATIONS

This application is based upon and claims the benefit of priority from the prior Japanese Patent Application No. 2001-006063, filed January 15, 2001, the entire contents of which are incorporated herein by reference.

BACKGROUND OF THE INVENTION

1 Field of the Invention

本発明は、光反射方式及び光透過方式により画像を表示可能な液晶表示装置に関する。

2 Description of the Related Art

従来、携帯電話やポケットベルなどの携帯機器の表示装置は、数字や文字などの単純なキャラクタを表示可能であれば十分であった。しかしながら、近年のIT技術の飛躍的な発展に伴い、携帯機器、特に携帯情報端末、の分野でも、高精細なカラー画像を表示でき、小型、軽量、薄型かつ低消費電力の表示装置の実用化が望まれている。

この要望を満たす表示装置としては、例えば、反射型液晶表示装置が有力視されており、既に一部の用途で実用化され始めている。反射型液晶表示装置は、日中の屋外で使用した場合には、見やすい画像を表示できる。しかしながら、反射型液晶表示装置は光源を持たないため、暗闇において表示した画像は殆ど視認することができない。すなわち、反射型液晶表示装置には、使用環境上の制限がある。

この対策として、フロントライト技術が提案されている。フロントライト技術では、反射型液晶表示装置の表示面を透明な面光源で覆うことにより外光の照度を補う。この技術では、液晶表示装置の内部構造の変更を必要としないが、反射光量の低下、画像のにじみ、奥行き感の増大等により高精細画像の画質が低下し

てしまう。

これに対して、特開平11-316382号公報には、光反射・光透過併用方式で画像を表示する液晶表示装置が開示されている。この液晶表示装置は、各画素電極が光反射導電膜及び光透過導電膜の組合せにより構成されている。このような液晶表示装置では、高照明環境では光反射方式で画像表示を行ない、低照明環境ではバックライトを点灯して、光反射方式と光透過方式とで画像表示を行う。

上述した光反射・光透過併用方式の液晶表示装置は、外光の照度に依存することなく視認性の良好な画像を表示することができる。しかしながら、光反射導電膜と光透過導電膜とはそれぞれ独立なプロセスで形成するため、歩留まりの低下や製造コストの上昇を招くことになる。また、上記の液晶表示装置では、光反射導電膜と光透過導電膜とを重ね合わせる必要がある。そのため、それら導電膜の重なりに起因した反射率の低下が大きく、明るい画像を得る事が困難である。さらに、上述した光反射・光透過併用方式の液晶表示装置は、光透過方式の液晶表示装置に比べれば消費電力が低減されているものの、必ずしも十分に消費電力が低減されている訳ではない。

BRIEF SUMMARY OF THE INVENTION

そこで、本発明は、使用環境に依存することなく視認性の良好な画像を表示することができ、消費電力をより低減することが可能な液晶表示装置を提供することを目的とする。

本発明の第1の側面によると、互いに対向した第1及び第2基板と、前記第1基板の前記第2基板に対向した面内の第1エリア上で配列した複数の第1画素電極と、前記第1基板の前記第2基板に対向した面内であって前記第1エリアとは異なる第2エリア上で配列した複数の第2画素電極と、前記第2基板に支持され且つ前記複数の第1画素電極に対向した第1共通電極と、前記第2基板に支持され且つ前記複数の第1画素電極に対向した第2共通電極と、前記複数の第1画素電極と前記第1共通電極との間及び前記複数の第2画素電極と前記第2共通電極との間に介在した液晶層とを具備し、前記第1エリアに対応した第1表示領域は光反射方式により画像を表示し、前記第2エリアに対応した第2表示領域は光透

過方式により画像を表示可能である液晶表示装置が提供される。

本発明の第2の側面によると、互いに対向した第1及び第2基板と、前記第1基板の前記第2基板に対向した面内の第1エリア上で配列した複数の第1画素電極と、前記第1基板の前記第2基板に対向した面内であって前記第1エリアとは異なる第2エリア上で配列した複数の第2画素電極と、前記第2基板に支持され且つ前記複数の第1画素電極に対向した第1共通電極と、前記第2基板に支持され且つ前記複数の第1画素電極に対向した第2共通電極と、前記複数の第1画素電極と前記第1共通電極との間及び前記複数の第2画素電極と前記第2共通電極との間に介在した液晶層とを具備し、前記複数の第1画素電極のそれぞれは反射導電膜であり、前記複数の第2画素電極のそれぞれは少なくとも1つの開口が設けられた反射導電膜である液晶表示装置が提供される。

本発明の第3の側面によると、互いに対向した第1及び第2基板と、前記第1基板の前記第2基板に対向した面内の第1エリア上で配列した複数の第1画素電極と、前記複数の第1画素電極と前記第1基板との間に介在した反射膜と、前記第1基板の前記第2基板に対向した面内であって前記第1エリアとは異なる第2エリア上で配列した複数の第2画素電極と、前記第2基板に支持され且つ前記複数の第1画素電極に対向した第1共通電極と、前記第2基板に支持され且つ前記複数の第1画素電極に対向した第2共通電極と、前記複数の第1画素電極と前記第1共通電極との間及び前記複数の第2画素電極と前記第2共通電極との間に介在した液晶層とを具備し、前記複数の第1画素電極及び前記複数の第2画素電極のそれぞれは透明導電膜である液晶表示装置が提供される。

なお、光反射方式とは、非表示面側に配置される光源を利用せずに、表示面側から入射する外光またはフロントライトからの光を利用した表示方式をいう。他方、光透過方式とは、光反射方式に比べ外光またはフロントライト光の利用比率が小さく、非表示面側に配置される光源からの光を利用する表示方式をいう。すなわち、光透過方式は、非表示面側の光源のみを利用して表示を行う方式と、非表示面側の光源からの光と表示面側の光源（外光and/orフロントライト）からの光とを利用して表示を行う方式（光反射・透過併用方式）とを含んでいる。

本発明の第1及び第3の側面に係る液晶表示装置では、第1エリアに対応した

第1表示領域で光反射方式により画像を表示することができ、第2エリアに対応した第2表示領域で光透過方式により画像を表示することができる。

本発明の第1及び第2の側面に係る液晶表示装置では、第1エリアに対応した第1表示領域で光反射方式により画像を表示することができ、第2エリアに対応した第2表示領域で光反射方式と光透過方式とにより画像を表示することができる。

本発明の第1の側面において、複数の第1画素電極のそれぞれは光反射性の導電膜であり、複数の第2画素電極のそれぞれは少なくとも1つの開口が設けられた光反射性の導電膜であつてもよい。この場合、複数の第1画素電極の材料と複数の第2画素電極の材料とは同一であつてもよい。さらに、第1共通電極の材料と第2共通電極の材料とが同一であつてもよい。

本発明の第1の側面において、複数の第1画素電極及び複数の第2画素電極のそれぞれは透明導電膜であつてもよい。この場合、液晶表示装置は、複数の第1画素電極のそれぞれと第1基板との間に反射層をさらに備えていてもよい。

本発明の第1乃至第3の側面において、第1共通電極と第2共通電極とは互いに電氣的に接続されていてもよい。

本発明の第1乃至第3の側面に係る液晶表示装置は、第1基板の第2基板に対向した面の裏面側から液晶層に向けて光を照射する面光源装置をさらに備えていてもよい。この場合、面光源装置は第1エリアに対応した第1表示領域及び第2エリアに対応した第2表示領域のうち第2表示領域に選択的に光を照射するように構成されていてもよい。

Additional objects and advantages of the invention will be set forth in the description which follows, and in part will be obvious from the description, or may be learned by practice of the invention. The objects and advantages of the invention may be realized and obtained by means of the instrumentalities and combinations particularly pointed out hereinafter.

BRIEF DESCRIPTION OF THE SEVERAL VIEWS OF THE DRAWING

The accompanying drawings, which are incorporated in and constitute a part of the specification, illustrate presently preferred embodiments of the invention, and together with the general description given above and the detailed description of the preferred embodiments given below, serve to explain the principles of the invention.

FIG. 1Aは、本発明の第1の態様に係る液晶表示装置を概略的に示す断面図；

FIGS. 1B及び1Cは、それぞれ、FIG. 1Aに示す液晶表示装置の一部を拡大した断面図；

FIG. 2Aは、FIG. 1Aに示す液晶表示装置の平面図；

FIG. 2Bは、FIG. 1Aに示す液晶表示装置のアレイ基板を概略的に示す平面図；

FIGS. 3A及び3Bは、それぞれ、暗表示状態を概略的に示す斜視図；

FIGS. 4A及び4Bは、それぞれ、明表示状態を概略的に示す斜視図；

FIG. 5は、本発明の第1の態様に係る液晶表示装置を用いた携帯機器の一例を概略的に示す平面図；

FIG. 6は、本発明の第1の態様に係る液晶表示装置を用いた携帯機器の他の例を概略的に示す平面図；

FIG. 7Aは、本発明の第2の態様に係る液晶表示装置の反射領域の一部を概略的に示す断面図；及び

FIG. 7Bは、本発明の第2の態様に係る液晶表示装置の透過領域の一部を概略的に示す断面図。

DETAILED DESCRIPTION OF THE INVENTION

以下、本発明の態様について図面を参照しながら説明する。なお、各図において同様の構成要素には同一の参照符号を付し、重複する説明は省略する。

FIG. 1Aは本発明の第1の態様に係る液晶表示装置を概略的に示す断面図

本発明の第１の態様に係る液晶表示装置１は、例えば、対角サイズが１０ｃｍであるＶＧＡ型の液晶表示装置である。この液晶表示装置１において、表示領域は、光反射方式で表示を行う反射領域５１と、光反射及び光透過併用方式で表示を行う反射・透過領域５２とで構成されている。ＦＩＧ．１Ｂに示す構造はＦＩＧ．１Ａに示す液晶表示装置１の反射領域５１の一部に対応しており、ＦＩＧ．１Ｃに示す構造はＦＩＧ．１Ａに示す液晶表示装置１の反射・透過領域５２の一部に対応している。

アレイ基板 110 は、ガラス等の光透過性基板 111 と、基板 111 上で互いにほぼ平行に及び等間隔に配列した信号線 112 と、それら信号線 112 にほぼ直交して配列した走査線 114 と、信号線 112 と走査線 114 との間に介在し

アレイ基板 110 の画素電極 115 a, 115 b は、例えば Al 等の導電性光反射膜である。反射領域 51 の画素電極 115 a は、導電性光反射膜を所定形状にパターニングすることにより得られる。また、反射・透過領域 52 の画素電極 115 b は、導電性光反射膜に入射光を透過させる 1 以上の開口を設けると共に、所定形状にパターニングすることにより得られる。例えば、画素電極 115 a, 115 b のサイズを共に横 $40\ \mu\text{m}$ × 縦 $120\ \mu\text{m}$ とし、反射・透過領域 52 のそれぞれの画素電極 115 b に直径 $4\ \mu\text{m}$ の円形状の開口を 15 個不規則に配置する。通常、画素の面積に対して開口の面積を 5 % 程度以下に設定した場合、画素の面積に対する導電性光反射膜の面積比率の低下は実質的に無視できるほど小さい。

なお、アレイ基板 110 の配向膜 116 及び対向基板 120 の配向膜 125 は、例えば、液晶層 130 中の液晶分子が約 70° の角度でツイスト配向するように配向処理されている。また、液晶層 130 の表示面側の配向方向と $1/4$ 波長板 420 の遅相軸 421 とは、例えば、 45° の角度をなしている。

アレイ基板 110 及び対向基板 120 は、それら基板間の周縁に枠状に配置されたシール材（図示せず）により一体化されており、中空のセルを形成し、このセル内に液晶材料を封入して液晶セル 100 を構成している。ここでは、この液晶材料として、屈折率異方性 Δn がほぼ 0.08 であり且つ比誘電率 ϵ / ϵ_0 がほぼ +8 の N e m a t i c 液晶を使用することとする。

このような反射領域 5 1 及び反射・透過領域 5 2 の表示画素は、同一工程で形成することができ、しかも、同一の層構造とすることができる。

FIGS. 3A及び3Bは暗表示状態を概略的に示す斜視図であり、FIGS. 4A及び4Bは明表示状態を概略的に示す斜視図である。なお、FIGS. 3A及び4Aは反射領域51の一部を描いており、光反射方式による画像表示方法を示している。また、FIGS. 3B及び4Bは反射・透過領域の一部を描いており、光透過方式による画像表示方法を示している。

詳しく説明すると、画素電極 115a, 115b と対向電極 124 との間に閾値電圧以上の電圧を印加した場合、液晶分子は、電極面近傍を除き、分子長軸が両基板面に対して垂直となるように配向する。そのため、液晶層 130 に入射した光は、その偏光状態に変化を生じることなく液晶層 130 を出射する。したがって、反射領域 51 では、FIG. 3A に示すように、外部からの光 600 は偏光板 520 を透過することにより直線偏光となり、この直線偏光は 1/4 波長板

420を透過することにより円偏光となる。この円偏光は液晶層130でその偏光状態に変化を生じないので、光反射性を有する画素電極115aに到達した左回りの円偏光は、反射することにより、逆回りの円偏光となる。この右回りの円偏光は、液晶層130を通過し、さらに、1/4波長板420を透過することにより、振動方向が偏光板520の透過軸521と垂直な直線偏光となる。この直線偏光は偏光板520を透過することができない。反射領域51及び反射・透過領域52では、このようにして光反射方式を利用した暗表示が行われる。

また、画素電極115bと対向電極124との間に閾値電圧以上の電圧を印加した場合、反射・透過領域52では、FIG. 3Bに示すように、面光源装置300からの光310は面光源側偏光板510を透過することにより直線偏光となり、この直線偏光は1/4波長板410を透過することにより円偏光となる。この円偏光の一部は画素電極115bの開口を通過し、偏光状態に変化を生じることなく液晶層130を透過する。液晶層130を透過した円偏光は1/4波長板420を透過することにより2つの偏光成分の間に1/4波長の光路差を生じ、その結果、振動方向が偏光板520の透過軸521と垂直な直線偏光となる。この直線偏光は偏光板520を透過することができない。反射・透過領域52では、このようにして光透過方式を利用した暗表示が行われる。

これに対し、電圧無印加時では、液晶層130中の液晶分子はツイスト配向する。そのため、液晶層130は複屈折性を示し、1/4波長板と同等に機能する。それゆえ、反射領域51では、FIG. 4Aに示すように、外部からの光600は偏光板520及び1/4波長板420を経て円偏光として液晶層130に入射し、直線偏光として液晶層130を出射する。この直線偏光は、画素電極115aで反射された後、液晶層130を再度透過することにより円偏光となる。この円偏光は、1/4波長板420を透過することにより、振動方向が偏光板520の透過軸521と平行な直線偏光となる。この直線偏光は偏光板520を透過することができる。反射領域51及び反射・透過領域52では、このようにして光反射方式を利用した明表示が行われる。

また、電圧無印加時、反射・透過領域52では、FIG. 4Bに示すように、面光源装置300からの光310は、偏光板510及び1/4波長板410を経

て円偏光として液晶層 130 に入射し、直線偏光として液晶層 130 を出射する。この直線偏光は、1/4 波長板 420 を透過することにより円偏光となり、この円偏光の一部は偏光板 520 を透過することができる。反射・透過領域 52 では、このようにして光透過方式を利用した明表示が行われる。

このように、光反射領域と光透過領域とで同一の表示モード、ここではノーマリホワイト表示モード、で表示動作をすることができる。したがって、画像信号の信号電圧に対する明暗表示の極性を光反射領域と光透過領域とで一致させることができる。

以上説明したように、本態様では、表示領域を反射領域 51 と反射・透過領域 52 とで構成している。そのため、面光源装置 300 からの光は反射・透過領域 52 のみで利用することができる。したがって、消費電力をより低減することができる。

なお、表示領域を反射領域 51 と反射・透過領域 52 とで構成した場合、周囲が暗いと、反射領域 51 に表示された画像の視認が困難となることがある。しかしながら、この液晶表示装置 1 によって表示可能な情報の全てが暗所での利用頻度が高い訳ではない。したがって、暗所での利用頻度が高い情報を反射・透過領域 52 で表示させ、暗所での利用頻度が低い情報を反射領域 51 で表示させれば、周囲環境の明るさが如何様であっても使用者が不便に感じることなく、使用環境に左右されずに視認性の良好な画像表示を行うことが可能となる。

また、本態様では、面光源装置 300 からの光は反射・透過領域 52 のみで利用するため、面光源装置 300 は反射・透過領域 52 に対応した位置のみに設ければよい。したがって、本態様によると、液晶表示装置 1 の軽量化が可能である。

さらに、本態様では、面光源装置 300 を反射・透過領域 52 に対応した位置のみに設けることができるので、液晶セルの裏面側の面光源装置 300 が配置されていない部分、つまり反射領域 51 に対応した部分に制御回路基板 200 を配置することが可能となる。したがって、装置全体の薄型化が達成できるのに加え、面光源装置 300 を液晶セルの全面を照射するように設ける場合と比べて面光源装置 300 のコストを抑えることができる。

加えて、本態様では、反射領域 51 と反射・透過領域 52 とは、面光源装置 3

本態様において、偏光板 5 2 0 の透過軸と 1 / 4 波長板 4 2 0 の遅相軸とがなす角度、及び、偏光板 5 1 0 の透過軸と 1 / 4 波長板 4 1 0 の遅相軸とがなす角度は、互いに等しければ特に制限はない。例えば、偏光板 5 1 0、5 2 0 及び 1 / 4 波長板 4 1 0、4 2 0 は、偏光板 5 1 0 の透過軸 5 1 1 に対して 1 / 4 波長板 4 1 0 の遅相軸 4 1 1 が 8 0 ° の角度をなし、偏光板 5 2 0 の透過軸 5 2 1 に対して 1 / 4 波長板 4 2 0 の遅相軸 4 1 1 が 8 0 ° の角度をなし、さらに、偏光板 5 2 0 の透過軸 5 2 1 と偏光板 5 1 0 の透過軸 5 1 1 とが平行となるように配置してもよい。なお、本態様において、液晶表示装置 1 をノーマリホワイト表示を行うように設計しているが、ノーマリブラック表示を行うように設計してもよい。また、本態様では、1 / 4 波長板 4 1 0 及び偏光板 5 1 0 は、アレイ基板 1 1 0 の外面全体に配置しているが、それらは反射領域 5 1 に対応した位置には配

置しなくてもよい。

また、本態様では、 $1/4$ 波長板410、420のそれぞれを単層構造としたが、例えば、 $1/4$ 波長板と $1/2$ 波長板とを積層した積層構造としてもよい。後者の場合、 $1/4$ 波長板410、420の屈折率異方性が波長に応じて大きく変化するのを抑制することなどが可能である。

次に、この液晶表示装置1を用いた携帯機器について説明する。

FIG. 5は、本発明の第1の態様に係る液晶表示装置1を用いた携帯機器の一例を概略的に示す平面図である。携帯機器には、使用環境に左右されず、画像や文字を良好に視認可能であることが要求される。

FIG. 5に示す携帯機器2は、PDA (personal data/digital assistants) である。このPDA 2は、液晶表示装置1を備えた表示部と、電源ボタン21と、面光源装置300のON/OFF操作を手動で行うためのバックライトボタン22と、スケジュール帳を表示するスケジュールボタン23と、アドレス帳を表示するアドレスボタン24と、メモ帳を表示するメモボタン25とを備えている。

PDA 2の表示部は、情報表示画面26と入力操作画面27とで構成されている。情報表示画面26は液晶表示装置1の反射・透過領域52に対応し、入力操作画面27は反射領域51に対応している。面光源装置300は反射・透過領域52に対応した位置のみに配置されている。そして、この液晶表示装置1を駆動するための制御回路基板200は、反射領域51に対応した位置に配置されているので、装置の薄型・軽量化が達成される。

FIG. 5に示すように、反射・透過領域52に対応した情報表示画面26には、例えば、スケジュールやアドレス帳、メモ帳等にメモリされた情報、改ページアイコン26a等が表示される。また、反射領域51に対応した入力操作画面27は、例えば、ペン28で情報を入力可能であり、文字入力パッド27aや入力モード切替ボタン27b等の入力操作部が表示される。このように、FIG. 5に示すPDA 2では、入力操作画面27を介して情報を入力することができる。また、入力操作部は液晶表示装置の表示画面で構成されるので、使用者が入力した情報などに応じて、入力操作画面27に表示させる画像を変化させ、入力操作

本PDA 2の使用法の一例を説明すると、使用者は電源投入後、面光源装置300を点灯するか消灯するかを決定する。すなわち、周囲の明るさが不十分な場合は、バックライトボタン22を操作することにより面光源装置300を点灯状態とする。このバックライトボタン22は、電源投入直後だけでなく、PDA 2を使用中であれば、いつでも操作することができる。また、周囲の明るさが十分な場合は、バックライトボタン22を操作することにより面光源装置300を消灯状態とすることもできる。さらに、電源ボタン21のOFF操作に連動して面光源装置300が消灯されてもよい。

一般に、情報表示画面 26 の表示内容を確認するのに、常に、面光源装置 300 からの光が必要な訳ではない。そのため、上述のように、使用者が望むときに面光源装置 300 を点灯／消灯することが可能であれば、不要な電力消費を削減することができる。また、一般に、ペン入力などを行うための入力操作画面 27 は、メモリに記憶された情報や受信した情報などを表示する情報表示画面 26 に比べれば利用頻度が低い。そのため、情報表示画面 26 で光透過方式による表示が可能であれば、入力操作画面 27 で光透過方式による表示が不可能であっても不都合を生じることは多くはない。

具体的に説明すると、周囲が明るい状態でこのPDA2を使用する場合、面光源装置300が消灯状態であっても、反射領域51及び反射・透過領域52の双方で、表示された画像を良好に視認することができる。この場合、面光源装置300で電力を消費することはない。

また、外光だけでは表示された画像を良好に視認することができない場合、PDA2のバックライトボタン22を押して、面光源装置300を点灯状態にすることができる。この場合、反射・透過領域52で、光反射方式及び光透過方式を併用することにより、視認性の良好な画像を表示することができる。

さらに、夜間等の周囲が暗い状態においては、光反射方式のみを利用して表示した画像の視認性は著しく低くなる。したがって、この場合、バックライトボタン 22 を操作することにより面光源装置 300 を点灯状態として、情報表示画面 26 に表示された画像の視認性を高めることができる。

このように、FIG. 5に示すPDA 2によると、周囲環境の明るさが如何様であっても使用者が不便に感じることなく情報表示画面26で画像や文字を表示させること、及び、消費電力を低減することが可能となる。

FIG. 6は、本発明の第1の態様に係る液晶表示装置を用いた携帯機器の他の例を概略的に示す平面図である。FIG. 6に示す携帯機器3は、携帯電話機である。この携帯電話機3には、間違い電話防止などの為、発着信時に相手の氏名・電話番号を確認可能であることが望まれる。また、使用者の中には、携帯電話機3を時計として使用する人もあり、周囲の明るさに関係なく現在時刻の確認ができることが望ましい。

この携帯電話機3は、液晶表示装置1を備えた表示部と、電話番号ボタン31と、通話ボタン32と、終結ボタン33と、面光源装置の点灯／消灯を手動制御するバックライトボタン34とを備えている。この態様においては、手探りでも容易にボタン34を見つけ出せるよう携帯電話機3の側部にバックライトボタン34を設けている。

この携帯電話機3の液晶表示装置1は、例えば現在時刻や着信情報（氏名、電話番号、e-mailアドレス等）を表示する反射・透過領域52と、通話時間や通話料金やメールの内容等を表示する反射領域51とで構成されている。つまり、周囲環境の明暗に関係なく、使用者が視認を望む最低限の情報は、反射・透過領域52に表示することで、使用環境に制限があっても必要な表示画像を視認することができる。

この携帯電話機3の使用方法の一例を説明すると、電源投入後、使用者の判断により面光源装置300を点灯させると、液晶表示装置3の反射・光透過領域52は光反射・光透過方式により表示を行ない、反射領域51は光反射方式により表示を行う。

また、任意の時間に使用者の判断で、バックライトボタン34を手動操作して面光源装置300を消灯すると、反射・透過領域52では光反射方式のみで表示することが可能となる。

例えば、周囲が十分明るく、外光のみで良好な表示が可能なとき、バックライトボタン34を操作し、面光源装置を消灯状態にすることが有効である。こうす

FIG. 7Aは本発明の第2の態様に係る液晶表示装置の反射領域の一部を概略的に示す断面図であり、FIG. 7Bは本発明の第2の態様に係る液晶表示装置の透過領域の一部を概略的に示す断面図である。第2の態様に係る液晶表示装置は、表示領域が光反射方式により表示を行う反射領域と光透過方式により表示を行う透過領域とで構成されていること以外は第1の態様に係る液晶表示装置と

FIG. 7Aに示すように、本態様に係る液晶表示装置の反射領域では、信号線112と同じ金属からなるドレイン電極117をITOのような透明導電材料からなる画素電極115の下方に延在させ、光反射板として機能させている。他方、FIG. 7Bに示すように、透過領域では、ドレイン電極117を画素電極115の下方に延在させず、面光源装置300からの光が液晶層130に入射するように構成している。このような液晶表示装置でも、第1の態様で説明したのとほぼ同様の効果を得ることができる。なお、本態様に係る液晶表示装置はフロントライトをさらに備えていてもよい。

Additional advantages and modifications will readily occur to those skilled in the art. Therefore, the invention in its broader aspects is not limited to the specific details and representative embodiments shown and described herein. Accordingly, various modifications may be made without departing from the spirit or scope of the general inventive concept as defined by the appended claims and their equivalents.